Nº 568

1821 [illegible]

DE SANGUINIS ARTERIOSI MOTU ET ACTIONE ARTERIARUM IN CORPORE HUMANO.

DISSERTATIO INAUGURALIS

QUAM,

CONSENTIENTE AMPLISSIMO MEDICORUM ORDINE

IN

UNIVERSITATE CAESAREA LITERARUM DORPATENSI,

PRO GRADU

DOCTORIS MEDICINAE

LEGITIME OBTINENDO

H. L. Q. C.

DIE . MENS. AUGUSTI MDCCCXXI,

PUBLICE DEFENDET

AUCTOR,

ERNESTUS JOANNES GUIL. PEZOLD,

EHSTONUS.

DORPATI LIVONORUM,

EX OFFICINA ACADEMICA J. C. SCHÜNMANNI.

MDCCCXXI.

Imprimatur,

ea tamen conditione, ut, simulac typis excusa fuerit haecce dissertatio, septem exemplaria collegio, cui librorum censura commissa est, tradantur.

Dorpati Livonor. Calend. Sextil. MDCCCXXI.

Dr. Ludovic. Emil. Cichorius,
l. Decani.

Introitus.

Ubicunque jam altius evehitur animalium vita, plenius ab ipsis sensa et supra vegetabilium, zoophytorum et infusoriorum vitae terminos egrediens, ibi circulationem quoque sanguinis, tanquam vitae tesseram, conspicimus; cum fortius et celerius circumactus, sanguis exaltationem, segnius contra atque cunctatius decurrens, deminutionem illius mortemque significet. Quanti igitur momenti sit ratio sanguinis, rerumque omnium ad circuitum ejus facientium habenda, ab omnibus, qui corporis humani structurae artique medendi studeant, extra omnem dubitationem positum est. „Sanguis humor vi„talis est, quo nullum animal perfectum caret, „et in quo vita et corporis nostri robur conti„netur: quo effuso, omnis corporis et animae „operatio cessat; quapropter utique, ut ejus in-

„dolem plenius atque exactius cognoscamus, „opus est. — — Sanguinis et humorum in cir- „culum abiens motus divinum profecto inventum „est, quo non datur ad rem medicam illustran- „dam praestantius, sine cujus cognitione nihil „in arte salutari agi, vel explicari potest.“ *)

Jam antiquiori tempore investigationes huc spectantes factas esse invenimus, easque innumeras, cum maximum inde se capturos esse fructum medici sperarent. Haud exigua medicinae hoc modo contigerunt incrementa; multa tamen adhuc restabant disquirenda, ut ex multis controversiis, magnisque, quibus obnoxia adhuc est haec doctrina, tenebris, intelligitur. — Quibus adductus diligentius huic rei disquirendae vacare visum est, lucem quaerenti, et eo quidem consilio, ut ea deinde dissertationis meae inauguralis themati exarando inserviret. Consilii mei persequendi difficultatem haud quidem ignoro, nec quantum habeam, quod omnem jactationis et arrogantiae speciem fugiam. At Tuâ L. B. confido benevolentiâ atque indulgentiâ, quam ut mihi, tironi, denegare nolis, eâ, quâ par est, observantiâ enixe rogo. Itaque ad ipsum propositum persequendum me accingo.

---

*) Frdrc. Hoffmanni opera omnia physico-medica. Genevae 1748. Tom. I. Lib. I. Sect. I. Cap. V.

Sectio prima.

Animadversiones historicae in superiorum temporum doctrinam a nobis illustrandam.

I. Tempus ante Hippocratem. Medicina Aegyptiorum nimis rudis et veluti puerilis artis prae se ferebat speciem, quam unde anatomia ex illâ quemcunque fructum capere posset. Mortuorum perunctio et pollinctura eorum, ipsa ejusmodi erat, ut fidem hujus effati sane non infringeret. Ex Aegypto ars medendi, nondum exculta in Graeciam primum migravit, ubi post bellum Trojanum, in Damoetis filiâ, prima venaesectio a Padalirio facta est, quae tamen sine anatomicâ arteriarum et venarum cognitione instituta esse videtur. Quam neque apud ipsos Asclepiadas — Padalirii posteros, qui Coum et Cnidum abierant — deprehenderis centum annis post, licet et illi a nonnullis pro artis anatomicae satis peritis habiti fuerint, et Democritus — Abderites — animalia dissecaverit.

II. Hippocrates (400 ante Chr. nat.). Scientia anatomica hujus praestantissimi, maxi-

meque venerandi medici antiqui, valde adhuc manca erat, ejusque sectiones non nisi in animalibus ab eo factae sunt. Nondum differentiam novit inter arterias et venas, ambas φλεβὲς ab ipso nominatas; ideoque etiam de pulsibus nondum satis accurate sensit, neque in morbis ratione eorum habitâ. Sub voce σφυγμὰ quamcunque arteriarum pulsationem, naturae non convenientem in statu morboso, intellexisse videtur. [1])

III. Inde ab Hippocratis tempore, ad Alexandrinos usque. Aristoteles (325 ant. Chrst. nat.) cujus temporibus cadavera, veluti sacra et inviolabilia existimabantur, de historiâ naturali et anatomiâ indagandâ nihilominus egregie meritus erat. Omnium vasorum originem in corde posuit [2]), antecessoribus suis, a capite illa derivantibus refutatis; quam quidem opinionem jam apud Platonem, illius praeceptorem, inveneris. Magnam venam cavam et aortam, quam ille primus ita (αορτην) nominavit, e corde, ut cujus natura cum illis consentiat, oriundas esse censuit [3]). Praxagoras,

---

1) Kurt Sprengels Beiträge zur Geschichte des Pulses. 1787. S. 28 – 47.

2) De partibus anim. Lib. III. p. 243. De respirat. p. 194. Histor. anim. Lib. III. p. 265.

3) Ibid. Lib. III. p. 265.

Cous, inter venas et arterias, — quas nullo sanguine, sed aëre, repletas esse, pulsûsque naturali quâdam illis innata vi effici, persuasum habebat, — primus statuit differentiam. Ptolemaei, ut quibus Aegyptus omnino maximum debebat splendorem, et ars ipsa medendi etiam incrementum majoremque perfectionis gradum; illi, inquam, (et uti suspicantur quidem, Philadelphus) cadavera humana ex regulis artis dissecandi veniam primi dedisse videntur. — Erasistratus, Aristetelis nepos, de arteriis et venis cum Praxagora consensiens, cordis contractionem dilatatis arteriis; dilatationem coarctatis illis, fieri existimavit. Alexandriae postea, Philadelpho regnante, occurrit nobis Herophilus, Chalcedonius, multis in anatomiâ praeclare detectis, primus pulsum pro signo in statu corporis humani morboso non negligendo habuit. Idem varias etiam pulsuum species tum pro illorum celeritate, tum arteriarum majori minorive dilatatione, constituisse dicitur. Et cordi et arteriis, quas minime a se invicem pendere putabat, pulsandi vim adscripsit.

IV. Schola Alexandrina usque ad Galenum. Asclepiadi, Prusae in Bithynia nato, pulsus mutua erat dilatatio et contractio cordis et arteriarum. Chrysermus idem pro arteriarnm dilatatione et contractione earum

membranae elasticae vi vitali, et in statu sano et morboso, effectâ pulsum habuit. Athenaeus, Cilix, autem in pulsu definiendo transitum etiam caloris, cordi et arteriis proprii assumsit.

V. Claudius Galenus, Pergamenus (160 p. Chrst. n.) ex hepate venas, arterias e corde originem ducere [4]), venas et arteries sensu carere [5]), non minus, quam cor ipsum, utpote quod nervorum omnino sit expers [6]), existimabat. Idem tamen venarum et arteriarum anastomoses bene novit [7]). In libro autem de utilitate pulsûs — continuae relationis inter respirationem et pulsum intercedentis facit mentionem. Ipso judice ut arteriis vis contractionis, ita cordi vitalis inest. Pulsu in morbis diligentius observato varietates ejus 27 discernebat. Deinde vero per aliquod tempus anatomiae et physiologiae excolendae quasi torporem, magnamque Galeni imitatorum catervam conspicias.

VI. Seculo demum decimo quarto vanâ et superstitiosâ opinione de sanctitate cadaverum humanorum abjectâ, Mandinius de Luzzi, anno 1313 Boloniae duobus feminarum

4) De usu part. Lib. XV. pag. 534.
5) Ibid. Lib. XVI. pag. 548.
6) Ibid. Lib. V. pag. 424.
7) De facult. nat. Lib. III. pag. 114.

cadaveribus publice dissectis, corporis humani descriptionem primus edidit.

VII. Ditior etiam observationum ad angiologiam pertinentium seculum XVImum erat. Nam ad hoc usque tempus venae vasorum praestantissimae aestimatae sunt. His adjuvantibus nutritionem fieri; in ipsis sanguinem currere et decurrere, prouti alicubi irritamenta adfuerint; inspirando inprimis sanguinem vasis inferri, exspirando autem ad cor retro manare, credebatur. Valvularum in magnis vasorum truncis obviarum investigationibus diligentius factis, earumque utilitate magis perpensâ, verae de sanguinis circuitu doctrinae propius adducebantnr. Hoc loco inprimis Berengarius et Sylvius, Etienne, Vesalius, Cannoni (1547) et Fabricius (1574) digni sunt commemoratu. Vesalius enim et, post cum, Michaelis Servetus impenetrabile septum cordis esse docuerunt, unde prima parvi circuitûs inventi prodibant vestigia. — In pulmonibus sanguinem, spiritu vitali, ex aëre atmosphaerico assumto, augeri putabant. Sex annis post, de parvo illo circuitu denuo Columbus disserit; mox fusior Andreae Caesalpinii Aretini, de transitu sanguinis per pulmones in lucem prodiit tractatus, at de sanguinis exsudatione per cordis septum verba facit [8]). Pri-

8) Caesalpin. quaest. peripatet. 1588. Lib. V. C. 4. pag. 528.

nius ille, venas inter finem et ligaturam applicatam tumescentes observans magnum circuitum ipsum jam cognovisse videtur: „Qua autem ra„tione fiat alimenti attractio et nutritio in plan„tis consideremus. Nam in animalibus videmus „alimenta per venas duci ad cor, tanquam ad „officinam caloris insiti, et adepto inibi ultimâ „perfectione per arterias in universum corpus „distribui, agente spiritu, qui ex eodem alimen„to in corde gignitur.“ 9)

VIII. Ab Harveo, usque ad Hallerum. Hac in periodo sanguinis circulatio, res, inter anatomicos et physiologicos, maximi sane momenti, a celeberrimo Anglo, Harveo, est detecta. Jam An. 1619 docuit circulationem sanguinis, quam doctrinam An. 1628 in scriptis typis excusis publici juris fecit. Primum ad cordis agitationem impulsum, illo ipso quidem teste, sanguis irruens praebet: pulsandi vis autem non sita est in solis arteriarum membranis, quum in ossificatis truncorum membranis, ramuli pulsare pergant 10). Pulmonibus ab arteriâ asperâ dilatatis aër in cor non transit. Venae inter compressionem et externum corporis circuitum intumescunt; arteriae autem inter cor et ligaturam. Ergo illae sanguinem ad cor ducunt,

9) Caesalpin. de plantis. 1583. Lib. I. Cap. 2. pag. 3.
10) Harv. exercitat. anat. P. secunda. p. 131.

hae, e corde per totum corpus dispertiuntur. Nonnulli anatomiae periti illius temporis viri mox Harveo assenserunt, sicut Werner Rolfink et Renatus Cartesius, qui circulantis in corde sanguinis causam, vim ejus expandentem esse, eodemque modo arteriarum pulsus effici judicabat. Anno 1640 et in Batavis Joannes Walaeus, Rogerus Drake, Henricus Regius, et Hermannus Conring exstiterunt hujus doctrinae fautores. — Sed multi etiam novae doctrinae adversarii assurgebant, defensoresque Galeni, ex quorum numero, praeter Casparum Hoffmann et Joannem Vesling, Caecilium Falium, medicum Venetum, nominare sufficiat, qui insolitum foraminis ovalis hiatum in cadavere quodam animadversum, naturae consentaneam esse judicabat. Cui opinioni accessit Petrus Gassendi. — Anno 1645 is demum Harvei adversarius exstitit, quem solum refutatione dignum putabat, Joannes Riolanus. — Numerus Harvei admiratorum auctus est, in Italis doctrinam illius anno 1651 defendit Joannes Trullius; Joannes Pecquet arteriarum contractioni propulsi sanguinis causam inesse demonstravit. Georgius Ent, medicus Londinensis, pulsum definiens: arteriae, inquit, nec re verâ in systole suâ evacuantur, nec in diastole replentur, sed cum totum systema arteriosum continuò expletum sit, pulsus nihil est aliud, ac

tremulus et undulatus cordis motus, ad minimos usque arteriarum ramulos continuatus [11]). De doctrinâ Harveanâ Marcellus Malpighi, professor Bononiensis, optime est meritus, qui microscopii usu adjutus, anno 1661 sanguinem in minimis vasis circulantem animadvertit, animadversum monstravit, vero arteriarum in venas transitu simul illustrato [12]). Alexander Maurocordatus, anno 1664, pulmonum diligentior observator, magis perspicuam, quam quae hucusque innotuerat, sanguinis in illis circuitûs exhibuit descriptionem. Jacobus Sachs van Lewenheimb moti sanguinis causam cerebro, et aëris spiritibus, nescio quibus, tribuit [13]). Henricus Meibomius, anno 1668 demonstravit, internam arteriarum membranam non formare valvulas, neque, quod alii adhuc credebant, in acutissimis quidem angulis arteriarum [14]). Anno 1669 Richardi Lowerii tractatus de corde in lucem prodiit, qui, Cartesii opinione de causâ sanguinis in corde moti refutatâ, vim cordis a nervorum influxu deducebat. Guilielmus Cole,

---

11) Ent. opp. 1687. pag. 29.

12) Marcelli Malpighi Ep. de pulmonibus, in ejus operib. Londini 1586. pag. 136 — 141.

13) Sachs von Lewenheimb. oceanus macro-microscosm. Vratislav. 1664. pag. 31.

14) Meibom. dissert. de motu sanguinis naturali et praeternaturali. Helmst. 1668.

medicus Bristoliensis, contra priorem opinionem demonstravit truncorum arteriarum cordi proximarum diametros multum ab omnibus ramorum diametris superari, et, si systema arteriosum coni formam habere cencesseris, ad cor spectare illius acumen. — Jacobus Wepfer, vires noxias venenorum disquirens, sanguinem non nisi accidentalem, nec proximam commotús cordis causam esse contendit [15]. Joan. Alphr. Borelli primus sanguinis circulationem ex legibus statices et hydraulices illustraturus, vim cordis 180,000 pondo aequalem invenit [16]. Antonius van Leewenhoek, bonis adjutus microscopiis, anno 1690, ad certiorem etiam, quam Malpighi habuit, persuasionem adductus est de arteriarum transitu in venas. In minoribus vasis sanguinem lentius agitatum, simulque nonnunquam retro in illis sese moventem conspexit [17]. Raimundus Vieussens sanguinem praecipuam arteriarum motarum causam esse putavit [18]. Joan. Bapt. Gastaldy dissecato nervo intercostali, octavoque pari nervorum in animali vivente pulsationem cordis adhuc animad-

---

15) Joan. Jacob. Wepferi historia cicutae aquaticae. Lugd. Batavorum. 1733. Cap. 13. pag. 277—278.
16) Borelli de motu animal. Cap. 4. pag. 95.
17) Leewenhoek. arcana nat. detect. Ep. 55. p. 162—165.
18) Vieuss. novum vasorum systema. Amstel. 1705. pag. 112.

vertens, hujus actionem a nervis minime pendere censuit. Ultimo denique loco Alberti ab Haller, maximi suae aetatis medici et naturae interpretis, mentio quoque fuerit facienda, ut cujus auctoritas circa doctrinam de motu cordis sanguinisque circuitu maximi fuit momenti. Quamquam Josias Weitbrecht, professor Petropolitanus, experimentis quidem, cordis vim non sufficere ad sanguinis motum, per minima vasa explicandum, iisque propriam quandam attribuendam esse contractilitatem, jam antea decuerat; et Senacius [19]) etiam, in tractatu, jure laudando, de cordis motu, rejectis omnibus computationibus staticis, de ejus vi a quibusdam institutis, circulationem illam arteriarum vi adjuvari monuit, quâ enim nimis adauctâ, sanguinem ad cor retro agi [20]), persuasus tamen, spiritûs vitales palmarias commoti cordis esse causas. At verae ejus pulsationis causae Hallerus exstitit investigator. Anno 1751 doctrinâ de irritabilitate in vulgus productâ, motum cordis et vasorum [21]) inde est interpretatus. Cor enim omnium corporis par-

19) Comment. acad. Petropolit. Vol. VI. p. 276. Vol. III. p. 320. Vol. VIII. p. 339.

20) Senac. traité du coeur. 1749. Vol. II. p. 160. 200. 224

21) Haller. Experimenta de motu cordis a stimulo nato. 1762. in opp. min. Vol. I. p. 60 — 62. — Ejusdem liber de partib. sentientib. et irritabilib. p. 421 — 486.

tium maxime irritabilem esse satis gnarus, illius vim ex organisatione fibrarum muscularium deduxit.

Et opinionis ejus de propulsione sanguinis arteriosi et recentiorum quorumdam auctorum sententiarum infra mentionem faciemus.

Sectio secunda.

Animadversiones anatomicae.

Nec mei consilii, nec hujus loci est, fusiorem anatomicam arteriarum earumque ramorum, vel cordis nervorumque cum illis conjunctorum exhibere descriptionem. Ad has quidem quod attinet res, ad opera anatomen disertius tractantia ablegatos velim lectores. Attamen ad thema nostrum proxime quae spectant, haud erunt praetereunda, ad quae enucleanda nos jam accingimus.

Sanguis non unica vitae conditio est, sed haec ex respiratione etiam pendet; quâ omnino haesitante pulsationes circulantis sanguinis ipsae desinunt, non amplius reviviscentes. Sanguinem igitur tum venosum, pulmonibus affluentem, tum arteriosum, inde in corpus redundantem,

discernimus. Ambo vasorum ampla genera in unum a corde junguntur, quod tanquam utriusque centrum, ad utrumque pertinens, et amborum naturam altiori gradu exprimens, comparet. Natura tamen arteriosa insignior praevalet in corde; ut quod cum arteriis proxime sit conjunctum, et consentaneum; in illis cordis veluti exemplar cognoscere conabimur certeque cognituri. Quum hoc loco motus sanguinis arteriosi nobis sit illustrandus, primum contemplemur, et terno quidem numero comprehendendas,

Membranas arteriarum.

1. Tunica cellularis, extrema, quae solutiori texturâ cellulosâ circumdatur, et a densiori, in pressam et resistentem membranam coacta, formatur; ablatis reliquis arteriarum membranis, quas ambit et sustentat, tubulata remanet.

2. Tunica fibrosa s. carnea [1]), infra illam, primo loco commemoratam, sita, nervosa est, densa, duriuscula, solida, ex rubro flavescens, ex orbicularibus, vel potius obliquioribus fibris cohaerentibus et annulos quasi formantibus consistens. Densissima est tunicarum arteriarum, quae etiamsi inde a truncis arteriarum

---

1) Albin. annot. acad. Lib. IV, No. VIII.

ad ramos densitate decrescat, tamen in minoribus arteriis illa, pro ratione majorum, crassior, passim magis rubens et quasi irritabilior apparet. A reliquis, verisque musculorum fibris majori elasticitate, duritie, fragilitate et planitie discernitur; hinc tantus circa illam inter artis peritos dissensus. Bichat [2]) membranis fibrosis eam adnumerat, qui defensurus suum adsertum monet: primo, eam tum dilatabilitate musculorum carere, tum etiam mollitie et tractabilitate fibrarum muscularium; deinde ligaturâ arterias constringente tunicam illam dissecari, quod tamen in intestinis observari non licet; tum vero arterias nullis irritamentis nec chemicis, nec mechanicis, contrahi posse; nec denique nervos ullo modo eas afficere, contendit. Ad haec autem respondere possis: in his membranis absque dubio substantiam muscularem minus excultam quidem apparere, — ideoque naturam illarum quibusdam in rebus quodammodo variari, — quam etiamsi in arteriis majoribus, cordi propius sitis non oculis exhibere possimus, tamen in minoribus arteriarum ramificationibus cognôris [3]); in testudine denique

---

2) Traité des membranes en general et de diverses membranes en particulier, par Xav. Bichat. à Paris. an. VIII.

3) John Hunter's Versuche über das Blut. Aus dem Englischen übers. v. D. Hebenstreit. Leipz. 1797. Bd. I. S. 239

atque crocodilo sclerope musculorum fibras distincte discerni[4]). Irritamenta vero ad arterias applicata utique contractiones efficiunt; quas Thomson[5]) sale ammoniaco arteriae cuidam applicato statim observabat, pariter in arteriis minoribus acu irritatis; applicato autem natro muriatico, notabilem dilatationem animadvertit. Ejusmodi etiam contractiones observatas esse, sale ammoniaco, acido nitrico, acido sulphurico vel scintillâ electricâ applicatis, ab aliis scriptoribus commemoratum legimus[6]). Meram autem hanc esse corrugationem, ut Bichat existimat, nullo modo asserere possis, ut quae, materiis iis adhibitis, post mortem quidem inveniámus, insignem vero differentiam inter utrumque statum cognoscas. De arteriarum vero contractione, Galvanismo adhibito, plane ipsi mihi persuasum est, enudatâ suis carotide; paulatim oriens, praecipue inde incipiebat, ubi positivus columnae polus amotus erat. De ulteriori hu-

4) Ibidem.

5) Lectures on inflammation exhibiting a view of the general doctrines pathological and practical of medical surgery, by J. Thomson. Ednbrg. 1813. p. 75—89.

6) Gualter Verschuir de arteriarum et venarum vi irritabili. Groeningae. 1766. p. 19. Zimmermann, dissertat. de Irritabilitate. p. 24. — Bikker dissertat. de natura humana. 1757. p. 45. Van den Bosch. de vivis corp. human. Exprmnt. X. et XV.

jus membranae habitu vitali, aeque ac de nervorum systematis in arterias ratione aliâ occasione locuturus sum. — Si arteriis fibras, fibris musculorum similes concesseris, absque dubio, non nisi de iis quae his sunt propriae — arbitrio nimirum non subjectis — sermo esse potest; quae qualitas arteriis attribui omnino nequit; in iis autem post irritamenta mechanica, vel chemica motus convulsivi non erunt exspectandi, non magis, quam in naturalibus eorum actionibus — (ut e musculis arbitrio obnoxiis nascuntur) — sed de ejusmodi tantum actionibus loqui licuerit, quae musculorum arbitrio non subjectorum actionibus comparandae sunt: de auctis quidem actionibus at semper tamen sibi constantibus. Quibus dictis nullo modo unitatis ratio inter cor et arterias, de quâ jam supra diximus, et quâ adjutrice alterum in alteris rursus conspicimus — tollitur; nam quamvis cor non eosdem, ut arteriae, effectûs vix nominatos nobis afferat, in suis contractionibus differens, tanquam in medio inter musculos arbitrio subjectos, et huic non subjectos, constitutum, tum utique suspicandum vitam ei, quam arteriis, sublimiorem potentioremque inesse; quum et negotio suo vas simplex longe superet.

3. Tunica interna arteriarum s. laevis, membrana communis quoque appellata,

non arterias solum, verum sinistrum etiam cordis latus venasque pulmonales vestiens; est tenuissima, subtilissima in arteriarum tunicis, eademque densissima; pellucida est albique coloris, minori, quam prior, elasticitatis vi praedita, nervorum vasorumque expers. Summa pathologicarum mutationum congruentia in externâ et internâ cordis vasorumque superficie Kreysigio [7]) conjectandi ansam praebebant, eandem ambabus membranis naturam inesse.

Arteriarum nervi, eorumque vis in sanguinis circuitum exhibita.

Quum arterias non tantum vitae expertes esse utriculos judicemus, sed iis vitalitatis effectûs libertatemque concedamus, nervorum eorum ratio quoque erit habenda. Frequentes in arteriis nervi inveniuntur et pro ratione quidem in minoribus frequentiores etiam, quam in ramis amplioribus, id quod Lucaeus [8]) — qui duo nervorum arteriarum destinguit genera: alterum eorum, qui in singularia arteriarum segmenta, alterum horum, qui in telam cellulosam

---

7) Krankheiten des Herzens v. D. F. L. Kreysig. Berlin 1814. 1ster Thl. S. 30.

8) Sam. Chr. Lucae, quaedam observationes anatomicae circa nervos arterias adeuntes et comitantes. 1810. §. IX. p. 27.

desinunt, systema universum spectantes — contendit, posteriores tantum respiciens: „Persua„sum itaque mihi est, discrimen illud, quod „anatomici, quoad nervorum diversis in arteriis „frequentiam, statuunt, nonnisi ad nervos telam „cellulosam perreptantes pertinere, dum nervo„rum ad fibras arteriarum musculares tenden„tium numerus omnibus in arteriis pro portio„ne par sit.“ In nonnullis arteriis nervos demonstrare non possumus e. gr. in arteriâ umbilicali; carotidibus quoque et arteriis vertebralibus, Scarpâ et Wrisbergio quidem auctoribus, — nonnisi eo usque, ubi cerebrum intrant, nervi sunt. De nervorum vi in vasa circuitumque exsertâ valde dissentiunt auctores. Le Gallois[9]), quo judice cor una solaque circulationis causa est, nihilominus magnam nervorum systemati vim in eandem concedit — et rejectâ Halleri theoriâ, cordis compulsum non e sanguinis irritamento, sed ex proximâ nervorum systematis vi in cor exercitâ, derivat; ita, ut vim suam non a cerebro — cum et absque eo cor pulset, — sed ab omnibus medullae spinalis partibus, junctim sortitur. Quod vero argumentum inde petit, quod, quanto majores medullae spinalis

9) Expérience sur le principe de la vie, notament celui des mouvements du coeur et sur le siège de ce principe par M. Le Gallois, á Paris. 1812.

cuniculi partes disturbaret, tanto infirmiores cordis compulsus sensim sensimque sequi animadverteret. — Quam quidem sententiam refellit Treviranus [10]) nervorum systema irritabilitatis cordis causam constituens, nullâ in idem incitatione factâ; itaque, ut nervorum systema in sanguinem vim proximam exerceat, quâ quidem re sanguis par reddatur, cordis irritabilitati conservandae, seu vi illius concitandae. Observationes nobis affert demonstraturas, solo Ischiatico nervo discisso, medullâ spinali integrâ, haesitationem in cruris sanguine esse subsecutam. Sanguis, cui vis motrix, auctore Treviranо, inest, circa hanc quidem a medullâ spinali pendet [11]), cujus non turbatâ vi, ad propulsionem ejus adjuvandam, opus est. Quibus in rebus ab hâc opinione dissentiamus, jam eamus disceptatum. Wilson Philipps [12]) opinione quidem Le-Galloisii rejectâ, ostendit, musculos non voluntarios cerebri et medullae spinalis irritationem subire, in iisque, quantumvis

---

10) Vermischte Schriften, anatomischen und physiologischen Inhalts, v. Gttfrd. Rhld. Treviranus. Gött. 1816. 1ster Bd. S. 103. — Biologie oder Philosophie der lebenden Natur, v. G. R. Treviranus, 1814. Bd. IV. S. 644.

11) Ibidem. pag. 272.

12) Deutsches Archiv für die Physiologie, v. Meckel, II. Bd. 1816. S. 320—353.

validiores, regulariter tamen permanentes produci motûs. Experimentis suis probare studet idem circulationem musculorum systemate productam, ex solo respirationis processu, neque a cerebro, neque a medullâ spinali proficisci, nihilominus, utrique horum, ubicunque foret, illatis irritamentis, cordis activitatem augeri. Nervorum systema, sensorio proximum, diversis circuitûs motibus praeest, eosdem tamen non ciens. Ut musculi, ita et cor ab illo nervorum systemate non quidem pendens, illo tamen determinatur, ita, ut ejus vis unâ cum nervorum systemate destrui simul possit.

Vim nervorum systematis in cor et in arterias seu directam, seu indirectam dixeris, seu cordi musculisque omnibus irritabilitatem a nervorum systemate non pendentem concesseris, semper tamen universum musculorum systema nervorum vi quodammodo subjectum erit considerandum. Nervorum vero systema ut cordi, ita et arteriis vim necessariam conditionesque ad propriam earum activitatem necessarias praebet; et conjunctione eorum paene assiduâ, commutatione mutuâ, extinctione alterius in altero spectatis, vim nervorum in vasa agentem negare non licuerit. Quae omnia, nervos magis, quam ad irritamenta solummodo adducenda valere, et vasa unâ cum nervorum

systemate vitam demum servare, manifeste testantur.

Annotat. I. Ad ea, quae monuimus, magis confirmanda Krimeri observationes nonnullas adhuc, experientiâ duce, factas in medium proferre liceat: mechanica nervorum irritamenta, arteriarum activitatem augent; modicae cerebri contusiones in ranarum palmis sanguinis circuitum promovent; palmae inflammatio aquae salitae applicatione provocatâ, disscissis nervis tollitur, et Galvanismo adhibito regeneratur; vesicatoria locis, quorum nervi dissecti sunt, imposita solitum effectum haud producunt.

Annotat. II. Bichato [13]), ex aequali nervorum numero in cordis venosi arteriosique sanguinis partibus multo tamen imbecilliori lateris dextri, quam sinistri, contractione, nervos nullam in has (contractiones) vim exercere concludenti, hoc diverso amborum cordis laterum sanguine, imparique musculorum fibrarum numero simul contemplatis, contendere vix licuisset.

Arteriarum vasa.

In arteriarum tunicis arterias, venas, vasa-

---

13) Anatomie général, précédée des recherches physiologiques sur la vie et la mort, par Xav. Bichat. Nouvelle edition. Tom. I. à Paris. 1818. pag. 374.

que lymphatica animadvertimus; arteriarum arteriae in externâ praecipue membranâ cellulosâ inveniuntur, sunt quidem ramuli ramorum arteriarum recurrentes. Sicut proprii arteriarum nervi ita frequentiora vasa reperiuntur, quo minores natu homines sunt, provectâ aetate numero eorum imminuto. Cum venarum ramulis eas comitantibus rete satis densum in arteriarum truncis formant. Vasa lymphatica, praecipue in majoribus arteriarum ramis sita, manifeste conspiciuntur, ut in arteriis cruralibus.

Sectio tertia.

Nonnullarum opinionum circa causas de arteriarum sanguinis propulsu, lustratio.

A. Alterna arteriarum dilatatio et contractio, cordis systolae et diastolae respondens, in iis non invenitur.

Sunt auctores, qui hoc satis manifesto argumento: „cor non solum, sanguinem propellere", nixi, contendant: arterias sanguinis propulsum adjuvare alternâ vice sese dilatantes et contrahentes; illud quidem evenire ventriculo aortico in systole evacuato, hoc,

cordis diastole permanente. Arteriarum dilatatio, ipsis auctoribus monentibus, contingit sanguine in arteriis jam obvio, adversus recens e corde advectum pugnante; contractio vero concentratis in arteriis musculorum fibris. Arteriarum vitalitate, cujus simul mentionem faciunt, tueri si voluerint suum adsertum, respondeo: me illius inferius mentionem esse facturum, arterias vitâ minime carere persuasum, solitariam earum conditionem (hypostasin) quâ certo respectu pollent, propriamque earum activitatem non negaturum; sed de vitalitatis quoque effectu, systole diastoleque arteriarum non acceptis, rite posse cogitari (v. Sect. IV). Nam huic systolae ac diastolae illarum, nunquam dum nudatâ arteriâ observatae, ergo neutiquam admittendae multiplices adversantur observationes. Attamen non ea solum sequuturus quae Doellinger, Parry, Carus, Bichat et alii tradiderunt, mearum quoque ipsius observationum mentionem facere possum; nonnullis enim operationibus, ad aneurisma ligaturâ arteriae tollendum in Nosocomio nostro chirurgico interfui, ubi arteriam cruralem, brachialemque a finitimis nudatas partibus, et carotidem et aortam suum, in plurimis a me institutis vivisectionibus, nudatas, observavi; sed ne minimâ quidem sive dilatatione, sive coarctatione,

nunquam minimo signo unde diameter mutatus diligenter observati vasis, colligi potuisset, animadversis. — Breviter permanens motus longitudinalis, tanquam arteriae parietis extensio, non erectio ejusdem, en haec omnia erant, quae in arteriâ plane ante oculos sitâ observare potueram. Parry [1]) duas ejusmodi discernebat extensiones longitudinales, alteram respirationi motuique partium finitimorum eâdem effecto, alteram, remittente respiratione cum sinistri ventriculi systole, congruentem. Quorum ultima quodammodo, licet rarius, in latus, plerumque vero tendebat in adversum, ita, ut arteria unoquoque sanguinis fluctu, a ventriculi systole in adversum protruderetur, sanguine autem, durante diastole, lentius fluente, sese retraheret. Sed et Parry in quinquaginta quinque arteriis, quas nudatas observabat, in ovibus, cuniculis, canibus et equis, neque in ullo minimum incrementum laterale, ergo et nullam dilatationem, ne optimo quidem microscopio adhibito, discernebat; semper cylindri, mole sibi constantis prae se ferebant speciem. — Quibus quidem ob-

---

1) Experimental-Untersuchung über die Natur, Ursache und Verschiedenheit des arteriösen Pulses und noch gewisse andere Eigenschaften der großen Arterien, von C. H. Parry. - Aus dem Englischen übersetzt von E. v. Embden. Hannover 1817. S. 11 — 16.

servationibus Parryanis creberrime institutis, sicut meis iisdem, viro huic celeberrimo adsentiri adigor, quamquam ejusdem sententia ab Halleri, Dumas, Richerand, Soemmeringii aliorumque placitis abhorreat. Hallerus [2]) enim alternam arteriarum extensionem contractionemque adserens: „Etsi enim", inquit, „utique „non rarum est in vivo animali inciso pulsum „nullum apparere, neque videri arterias dilatari, „tamen frequentes satis observationes sunt, uti„que dilatationem et oculis et tangenti digito „fuisse manifestum, ut arteriae arcum majorem „describant, dum dilatantur. Haec alterna ar„teriarum micatio est, quam medici pulsum vo„carunt; quo nomine dilatatio quidem arteria„rum potissimum intelligitur." Porro, in alio opere [3]): „D'abord je me suis assuré, que le „sang poussé par le coeur, dilate les artères et „forme ce battement, qu'on appelle le pouls." Dumas [4]) dilatationem contractionemque in arteriis ipsis positas esse statuit, neque a mechanico sanguinis e corde promanantis impetu pendere, ita, ut arteriae non hâc de causâ, quod sanguis eo impellatur, se extendant; sed sanguis eam ob causam in eas impellatur, quod dilata-

---

2) Element. physiolog. Lib. VI. Sect. II. §. 9. 10.
3) Memoires sur le mouvement du sang. p. 33.
4) Principes de Physiologie. Tom. III. p. 305—314.

tae ad eundem suscipiendum propensae videantur. — Richerand, in physiologiâ suâ [5]), incrementum diametri arteriae a sanguinis impetu ex systole ventriculi sinistri profectum pariter assumsit. Soemmering [6]) de arteriarum dilatatione visibili agit idem: „In corpore vivo arte„riae alio tempore magis, alio minus turgent. „Ubi nimirum arteriae sanguini, qui a vi cordis „undatim intropellitur et illarum premit parie„tes, cedunt supra medium diametrum, mani„festo in longum et transversum extenduntur: „hic proximo temporis momento vis cordis re„mittitur, arteria tum in longitudinem, tum, et „apertius quidem, in transversum contrahitur.“ — Pro tuendâ systole et diastole arteriarum supra memoratâ, si cui visum fuerit hoc uti argumento: dissectis majoribus arteriis (ut, carotidibus gladii poenam perpessorum, aut aortâ prout Spalanzani et Doemling [7]) eam in salamandrâ instituerunt) sanguinem, singulis intermissionibus, aucto radio prosilire, arteriamque dissectam in quemque diametrum sese contrahere et dilatare; minime vero hoc loco praetermittendum est, quantam vim cor in sangui-

---

5) Tom, I. p. 319.

6) De corporis humani fabrica. Tom. V. pag. 24.

7) Lehrbuch der Physiologie des Menschen, v. J. J. Doemling. 1803. II. Bändchen. S. 49.

nem illi proprius profluentem, exerceat, remque, in arteriâ dissectâ — ratione actionis arteriae — longe aliter sese habere atque in statu normali. Arteria quocunque nexu sublato, elasticitate suâ, sese retrahit, vi suâ tonicâ, coarctatur: sanguinis profluxus cum cordis actione congruus, et momentis diversis auctus, simul parietes arteriae contractos dilatat, et tanto magis quidem, quanto sanguini profluenti parietes cohibentes utique desint. — Ergo ne hoc quidem phaenomenon favet sententiae de contractionum et dilatationum arteriarum alterno successu; de cujus quidem temeritate et vanitate, meo quidem arbitratu, neutiquam est dubitandum. Deinde si quis de dilatatione arteriae, sanguine e corde recens affluente, vel quam minimâ in omne systema arteriosum dispertitâ (v. Sect. IV. 4.) oculorumque obtutum effugiente cogitare voluerit, armato tamen oculo, dilatationis quoddam vestigium non animadverti non posset. At vero sub hac etiam conditione, inter sanguinis ipsum in arteriam influxum, nunquam ulla cavi ejus dilatatio est observata [8]); nunquam in observationibus per lenticulas vitreas, objectorum molis speciem augentes, vel maximâ curâ institutis, ulla con-

---

8) J. Thomson, l. c.

tractio harum partium est animadversa [9]). — Equidem filum, cerâ rigentem, trium pollicum longitudine, arteriae tegumentis denudatae apposui, persuasus, fore, ut in apice ejus prominente — cujus situm accurate memoriae mandaveram — aliquis motus observari debeat, sed ne minimus quidem comparuit. — Non autem fas esse putaverim (neque ratione modo memoratâ), amplecti illam sententiam de dilatatione et contractione arteriarum, cujus ne minimum quidem nobis sese offert vestigium; saltem haud prius, quam alia explicandi ratio inveniri omnino non possit.

B. Cor non unica sanguinis motûs causa in arteriis habenda.

Ulteriores sanguinis arteriosi coëfficientes causas, nec non earum cooperandi modum, in proximâ sectione sumimus adumbrandas; hîc tantum apertius declaraturi, virtutem cordis solam illi motui sufficere non posse, uti quidem nonnullis auctoribus visum est; ut: Bichato, vi cordis vitali omnia, arteriis vero passivam conditionem tribuenti, et in vasis capillaribus rursus vim motricem demum, cordi non subjectam esse persuaso. — Unitas, quam supra probavimus systematis arteriosi latiori sensu accepti, isto

9) Vermischte Schriften anatomisch. u. physiolog. Inhalts, von G. R. Treviranus. Gött. 1816. S. 109.

adserto sublato non sola obstiterit Bichato; insuper argumenta ab ipso [10]) prolata, unâ cum nostris, vim istorum infringentibus, in medium proferamus.

1) Primum a Bichato laudatum argumentum pro sententiâ, quam supra commemoravimus, confirmandâ est comparatio virium vitalium cordis et arteriarum; stupenda virtus contractilitatis organicae illius, et nulla vis ejus, in arteriis sese exserens.

Ad actionem arteriarum in sanguinis motum probandam, minime necesse est, ut par sit cordis actioni; in hoc vis vitalis tanquam concentrata, distinctius expressa et facile demonsranda apparet; in arteriis contra minor conspicitur in totum stystema arteriosum diffusa, nec nisi aegre monstranda. — Argumenta autem talem vim iis inesse probantia inferius afferemus.

2) Tumor aneurismaticus, utique contextum arteriosum modo a naturâ alieno qui immutat, nullam advehit pulsuum abnormitatem, necessario subsequentem quemque morbum cordis organicum.

Inconcinnitatem pulsûs, ex inertiâ unius partis arteriae oriundam, maxime occultam manere, nec cum eâ, quae e morbo organi tam

---

10) l. c. p. 302.

magni momenti (cordis) prodit, comparandam esse, equidem concedo: — maxime cum in aneurismate ceterarum partium hujus systematis, latius patentis, in statu normali efficacitas adsit. Sed ex supra memoratis summum virtutis defectum in arteriis, deduci posse, equidem meâ mente non capio. Insuper experientiâ confirmatum est, in morbis cordis, in quibus hoc ipsum nulli actioni amplius est idoneum, nihilo secius tamen pulsûs in arteriis esse observatos. Cum Bichat, pro suâ sententiâ tuendâ hoc nititur argumento, quod syncope, motûs cordis supprimens, pari modo etiam pulsum opprimat; quosdam animi affectûs irritamenta cordis esse videantur, motumque arteriarum simul accelerent: solummodo memineris neminem de vi cordis in sanguinis circuitum agente dubitaturum fore; momenta autem supra memorata non in cor solum, sed vim habere in totum systema arteriosum.

3) Arteria in ipso temporis momento, quo ligaturâ cordis vis impeditur, pulsare desinit, nisi anastomoses adsint, quarum ope cor arteriam infra quoque ligaturam, ad pulsandum excitet.

Ligaturâ vero non solum cordis, sed truncorum etiam arteriosorum trans ligaturam (cor versus) sitorum vis in citeriorem arteriae partem, alioquin actura tollitur; quin ipsâ ligaturâ

sanguinis in arteriam affluxus impeditur, quae praesentem sanguinem premendo et promovendo, magis etiam ejus quantitatem minuit; sicut pari modo et proportione volumen etiam arteriae magis extenuatur. Quae cum ita sint, finem quoque pulsûs subsequi debere, nisi anastomoses pristinum statum restituerint, per se liquet.

4) Bichat communicat nobiscum experimentum, quo, se judice, etiam unica efficiatur cordis vis in propulsione sanguinis arteriosi. Nimirum in arteriam brachii, cadaveri cuidam decisi, in balneo ante tepefacti, sanguine e carotide canis viventis, ope tubuli immisso, pulsationis quaedam species exorta est, — Bichato ipso teste tenuior, quam in statu normali. — Ipsa autem haec extenuatio pulsûs, potius contra hypothesin ejus, quam pro eâ, stare mihi videtur; aut ut mea quidem fert opinio, nil amplius monstrat, quam cordis — vi quâdam propulso sanguine — qualemcunque efficaciam. Annon illa etiam carotis ipsa sanguinis propulsionem adjuvet, id quidem experimento doceri mihi non videtur, non magis etiam, quam, annon arteria in brachio mortuo, a sanguine affluente dilatata, pro suâ, quâ adhuc pollet, elasticitate, aliquid ad propulsionem sanguinis et vibrationem pulsui similem, conferat. — Duo experimenta alia, a Bichato jam in tractatu suo

de membranis publici juris facta, pariter huc referenda sunt, licet ejus opinioni confirmandae non magis inservitura fuerint, quam priori loco commemoratum: a) Duobus videlicet animalibus ita inter se conjunctis, ut sanguis ex arteriâ alterius, in alterius venam influeret: vena motum undulatum experta est. Certa quaedam cordis vis in sanguinem arteriosum ex hoc etiam experimento, prodit; at equidem haud intelligo, quidni de singulari quodam influxu illius sanguinis in cingentes partes simul etiam cogitari possit? (v. Sect. IV. 5.) Quum vero nullus in venâ pulsus verus exoriretur, nemo non intelligit, parieti vasis, nonnullam vim esse tribuendam. b) Sanguinem ex venâ jugulari animalis in ipsius carotidem, tubulo curvato adhibito cum immiserit, pulsatione in carotide sublatâ, arteria contrectata venae speciem prae se ferebat. — De quo quidem experimento idem omnino dixeris, quod de priori.

5) Vi cordis sanguis per tubulos inorganicos insignis longitudinis, arteriae coaptatos, ad propulsandum adigitur. 6) Sanguine e carotide alterius canis in eandem alterius arteriam immisso, cor priori s, in carotide posterioris pulsationem constantem exciet, — sanguine illuc promoto. 7) Saccus coriaceus, vel e panno serico cerato confectus, tubulo, arteriae im-

misso adligatus, in quâque ventriculi cordis contractione quandam pulsationem perpetitur. 8) Dilatatio arteriarum activa nullo modo sufficere potuerit ad cerebrum, vel crus cruri superimpositum attollendum. 9) Pulsatio omnium arteriarum synchronica esse non posset, nisi ex uno centro exoriretur.

Ad Bichati placita modo commemorata quod attinet, ad supra a me dicta ablego lectores, iteratâ vice submonendos, — illis, cordis solummodo actionem, minime vero arteriarum inertiam demonstrari, quarum unicam efficacitatem, in statu cordis normali, pariter nemo contendit (v. No. 8).

10) Bichat sanguinis profluvium, ex utroque ostio arteriae disscissae — effectum cordis, in ipso adeo ostio cordi opposito, nihil aliud (ac cordis effectum) esse profitetur, omnia ad anastomoses referens, vasorumque quâcunque reactione abnegatâ. Tunc autem et in majoribus arteriis — ut carotidibus — ex quibus sanguis singulis ictibus effluit, — actioni periodicae respondens ventriculi cordis, — in ostio earum cordi opposito pariter, singulis ictibus, effluere deberet. Tantum autem abest, ut dissectâ carotide, hoc unquam animadverterim, ut potius hoc in ostio semper quidam effluxus constans compareret; id quod in arteriolis, in utroque

vasis dissecti ostio, cuique videre licet: quod quidem vim parietum arteriolarum in sanguinem satis clare manifestat.

11) Nullum animal pulsatione gaudet, nisi cor, vel saltem vas quoddam carnosum, nodis distinctum, coarctationibusque divisum — sicut plurima insecta — habeat.

12) Sanguis quidem, sine ullo corde etiam in canali suo insigni, quemdam motum habere posset, at omni pulsatione careret.

Contra theses ultimo ac penultimo loco commemoratas (No. 11. 12), nec non alias a Bichato prolatas, et **pro** autenergia arteriarum sequentia afferenda mihi videntur:

a) Corde prorsus solideque coalito, partim ossificato in morbis cardiacis, actio hujus organi non tolli non potuerit, pulsu tamen arteriarum haud interrupto [11]. Quibusdam in aegrotis ictûs cordis nullum aderat vestigium, pulsatione tamen arteriarum radialium perceptâ. [12])

b) Cor deesse in partubus monstrosis interdum observatum est [13]), hosque foetûs eandem

---

11) Kreysig. l. c. Vol. I. pag. 33. — Renaldin. Journal de Medecin. A. 1806. Janvr. pag. 254.

12) Journal der praktischen Heilkunde, von C. W. Hufeland und C. F. Harles. Bd. 40. Stück 4. S. 108—116.

13) Memoires de l'Academie royale des Sciences de Paris. 1720 1740. Handbuch der patholog. Anatomie, von J. F. Meckel. Leipz. 1812. Bd. I. S. 162 u. 414.

magnitudinem adipisci, quam qui corde praediti erant. [14])

c) Pulsus arteriarum saepius non congruit cum cordis pulsu, vel pulsus utriusque lateris non raro invenitur diversus. In arteriâ alterius brachii paralysi tacti parvus deprehendebatur pulsus, cum plenus et fortis esset in altero. Erant aegroti, quorum alterum solummodo latus febre affectum esset [15]). Knoeffel mentionem facit historiae aegroti, cujus dextrum brachium febre quotidianâ corripiebatur [16]). — Van Swieten descripsit hemicraniam periodicam, in quâ pulsus in carpo non mutabatur, sed arteria ophtalmica ceteris omnibus citius fortiusque pulsabat [17]) — Pavore, metu, dolore arteriarum quarumdam actio omnino supprimi potest; in aliis animi pathematibus singulae arteriae turgescunt, ut: coeliaca in irâ, hypogastrica in libidine. In moribundis quandoque et pulsus et calor in extremitatibus evanescunt, etsi permaneant in capite.

d) In piscibus aorta sanguinem minime e

---

14) B. C. Brodie. Philos. Transact. 1809. p. 161 — 168. Uebersetzt von D. Nasse im deutschen Archiv für die Physiologie, v. Reil u. Autenrieth. Bd. XII. S. 393.
15) Ephem. Nat. Curios. Dec. ann. III. Obsrvt. 205.
16) Memoires de Berlin. 1785. Tb. IV.
17) Van Swieten. Comm. Tom. III. §. 757.

corde excipit, sed in vasa branchiarum tenuissima diffusus in aortam demum refluit sanguis.

e) Aortâ ligatâ, sanguis, motu quodam arteriarum convulsivo retrorsum in cor pellitur.

f) In ranis, aorta excissa et a corde disjuncta, pulsare pergit; vel totō corde jam deleto pulsatio arteriarum ulterius perdurat.

g) Sanguinis defectus in arteriis post mortem non pendet ex vasis resorbentibus, ut ipse Bichat concedit[18]; truncos vero arteriarum in cadaverum sectionibus vacuos invenimus; licet ultimi cordis pulsûs maxime debiles essent, et si arteriae non nisi passivae conditiones forent, necesse esset, ut post sanguinis massam postremo promotam vacuum oriretur. — Ut persuasum habere possem, pulsûs cordis ultimos, non omni ex parte sanguinem ex arteriis removere, aperui, simul ac cessarent, carotidem jam prius denudatam in sue, deinde aortam; in utrâque adhuc sanguinem inveni. Alterâ vice, aortam in ipsius exortûs loco, ligaturâ substrinxi, ut vim cordis in systema arteriosum rescinderem, et post quartam horae partem, in aortam descendentem inquirens animadvertebam, per hoc jam temporis spatium magnam sanguinis partem inde fuisse propulsam, ita, ut in parte aortae longi-

18) Bichat. l. c. p. 233.

tudinis 4 pollicum, — tantummodo quincunx sanguine repletus esset.

h) Arteria detecta — partibus cingentibus liberata — atque eodem tempore superne et infra subligata, ita, ut solitarius sibi prodiret ductus arteriosus, hâc, acûs, furcae etc. puncto vulneratâ, per hoc ipsum vulnus quantumvis minutissimum, sanguinem in se contentum emittit.

i) Eodem modo arteria, filo uno subligata, in parte propulsioni cordis haud expositâ, h. e. infra ligaturam, sanguinem evacuat; quam quidem observationem procul dubio esse veram, opportunitate oblatâ, et mihi ipse persuasi.

Experimentum huc pertinens, haud minus controversiis, hâc de re vigentibus componendis idoneum quod foret, quam factu difficile erat, a nobis frustra susceptum fuit *). Venam enim pulmonalem, tubulo cylindrico adhibito cum arteriâ aortâ, in eâ parte, quâ corde exit subligatâ, conjungere studebamus; ita quidem, ut systema arteriosum sanguine e pulmonibus arterioso impleretur, efficaciâ cordis simul exclusâ: at experimentorum nostrorum, ob nimias.

*) In hac, sicut in ceteris, vivisectionibus, quibus hunc ad laborem meum perficiendum mihi opus erat suscipiendis, amici mei amantissimi, R. de Layming manu dexterrima me adjuvari, gratâ mente memini.

quibus obnoxia erant, difficultates, et citiorem animantis, quo utebamur, mortem, nullus omnino erat successus. — Sed et sine hoc experimento, ex supra commemoratis, vis propria et efficacia vasorum arteriosorum in propulsu sanguinis apparebit, neque actionem cordis tantam esse, quanta ad hanc rem ipsam sufficiat.

C. Vim sanguini inhaerentem, principium quoddam internum, tamquam causam unicam motionis ejus esse: vim centrifugam et centripedam conditionem circuitûs sanguinis statuere nefas.

Longe absum a sententiâ, sanguinem tanquam fluidum mortuum esse considerandum, quod a corde et a vasis propulsum, nullam vim in circumdantiâ habeat, neque ad se ipsum conservandum quicquam faciat; ut cui contradiceret mixtio ejus organica: quod semper commutetur, eodemque modo omne conservetur; quod tota formatio organica inde prodeat, eique igitur facultas organica inesse debeat. Sanguis non ipse solum vitâ praeditus est, sed vitam etiam omnium partium sustinet, quarum interitus advehitur circuitu sanguinis in iis interrupto: itaque sanguinem in partes proxime cingentes — arteriosum nempe in sua vasa — influere, non est dubitandum (v. Sect. IV. 5). — Sanguis cum canaliculis suis est veluti totum quid considerandum et tanquam in unum conjunctum, quo-

rum actionum mutua est ratio causalis; solida enim et fluida solummodo, nexu intimo juncta, organismum constituunt. At ita solum in mutuâ hâc conditione vis sanguini inhaerere mihi videtur, et ita solummodo ad propellendum sanguinem aliquid faciet: cor et vasa, ad actionem excitans. — — Sanguinem autem ipsum, et sine vi et efficaciâ systematis vasorum satis aptum esse ad circuitum ejus perficiendum pariterque illi maximam vim attribuendam esse, cordi et vasis arteriosis omnino minimam, sicut cum Caro [19]), Trevirano [20]), Wilsonio [21]) et Rosa [22]) de vi centrifugâ ac centripedâ cogitare non licuerit. Si vel ignorare utique volueris, vires has vere existere, nondum satis esse demonstratum et haec doctrina sit mere hypothetica, cui tum solummodo assentiri potuerim, cum phaenomena circuitûs sanguinis utique nullo alio modo fuerint explicanda, quod vero quum certâ

---

19) Ueber den Blutlauf, in wie fern er durch Druck und Saugkraft des Herzens bedingt werde, v. D. C. G. Carus; Meckels deutsches Archiv für die Physiologie. Bd. IV. S. 413.

20) Biologie oder Philosophie der lebenden Natur, von G. R. Treviranus. Gött. 1814. Bd. IV. S. 260. §. 4. Ejusdem. Vermischte Schriften anatom. u. physiolog. Inhalts. 1816. S. 108—109.

21) An Enquiry into the moving powers imployed in the circulation of the bload. Lond 1774.

22) Letre sopra alcune curiosite fisiologiche. Napoli 1788.

quâdam ratione fieri possit, eo minus adsentiendum esse crediderim; et tanto minus quidem, cum ex commemoratâ vi centrifugâ multa phaenomena explicari nequeant.

Auctores isti laudati ad suam sententiam confirmandam hoc quidem commemorant, vim cordis motricem propulsionis sanguinis unicam conditionem esse non posse; — (id, quod nosmet ipsi jam supra monuimus) — et quum parietum vasis omnimodo inertiam [23]), vel tantum efficaciam non sufficientem [24]) iis attribuant, inde ad circuitûs sanguinis rationem explicandam, ad istam vim centrifugam et centripedam confugere se debere credunt. — Ad adsertum suum fulciendum adjiciunt:

1) In ovis incubatis avium primo dispersas conspici stillas sanguinis, quibus sensim sensimque in fluviolos collectis vasa tum demum compareant.

2) Pariter: in insectis quibusdam sanguinem perenchyma transire sine vasis; in Aplysiâ — moluscorum specie — utraque vasa, locum venarum cavarum tenentia, multis in locis, fissuris latis abdomen intrare, et tamen his in animantibus circuitum satis commode succedere.

---

23) Carus. l. c.
24) Treviranus Biolog. l. c.

Quamquam non satis certiores facti simus de circuitu sanguinis in Aplysiâ [25]), ille tamen modo commemorato et absque vi centrifugâ explicari potuerit, dummodo influxûs sanguinis in partes cingentes ratione satis habitâ (v. Sect. IV. 5). Cum sanguis respirationis actu, novam sibi vindicet vim, arterias ad reactiones suas provocaturam: quidni eodem processu — vigente organismo — circumdantia eum (sanguinem) loco vasorum, ad similes reactiones, ad eum similiter se applicantes incitare potuerint (ut quâ quidem ratione tunc vasorum deficientium virtus compensetur)? — Circa fluviolos sanguineos, qui prius in ovis incubatis adesse, quam vasa, feruntur, idem valet; quod quidem vitam sanguini inhaerentem confirmat, nostro tamen asserto non contradicit, adeo pulsatio vasorum formationem si antecederet, quod vero fieri, non monstratum est; Pander saltem pulsationem non distinxit, ante circuitum, quem primum dixit. [26])

3) Repertas esse arteriarum singulas partes

25) Vorlesungen über vergleichende Anatomie, von G. Cuvier, gesammelt und unter seinen Augen herausgegeben von G. L. Duvernoy. Uebersetzt von J. F. Meckel. Leipzig 1810. IV. Theil. I. Abtheilung. 1ster Abschnitt. S. 239.

26) Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Hünchens im Eye, von D. Pander. Würzburg 1817. Tab. VIII.

induratas, veluti in ossa conversas, circuitû sanguinis nec non pulsû nihilominus animadversis [27]).

Pulsûs vero tum neutiquam erant normales, neque obest nobis haec observatio, tantummodo docens: in actione suppressâ partis cujusdam majoris vasis, ope cordis vasorumque superne locatorum, circuitum sanguinis perdurare atque actionem deficientem cujusdam partis reparari posse; sicut supra vidimus morbosi cordis laborem suscipere systema arteriarum.

4) Aortam Acipenseris sturionis, se aperientem in canalem cartilagineum — in quo ne minimum quidem vestigium hujus vasis invenimus, ad aliud canalis ostium demum comparentis — vis centrifugae peculiare esse argumentum.

Sed quantumvis sanguis minorem hanc viam circuitûs transmigraverit, hoc, neutiquam confirmaturum esset illud assertum; praeterquam quod sanguis hic etiam per canalem cartilagineum — maxime cum horizontalis sit — haud aliter, ac per ossificatas arterias supra memoratas, vi supra locati systematis vasculosi et cordis pro-

27) Merkwürdige Verknöcherung der Schlagadern, von Erdmann, Professor in Wittenberg, in Horns neuem Archiv für die medicinische Erfahrung. Bd. III. Heft I. S. 27.

pelli potest; per totum canalem proprium etiam ligamentum [28]) adhuc animadvertimus, de cujus usu adhuc ambigunt. — Annon parietum arteriae vices aliquâ ex parte explendas fuerit destinatum?

5.) Doellinger in tractatu quodam [29]), eandam, quam supra memoravimus, sententiam continerte, ait: „Hätte das Blutkügelchen nicht eigne Lust am Laufen, wahrlich die Gewalt des Herzens würde wenig frommen". — Sed motiones insignes globulorum sanguinis, in experimentis factis ad revocandam radiis solis vitam in iis, observatae — procul dubio non sunt spontaneae, sed potius sequelae virtutis eorum oxygenii attrahendi, atque expellendi, quâ juvante mutuo sese attrahunt et depellunt.

Phaenomena sequentia vi isti centrifugae contradicere mihi videntur: aortâ mox excedente e corde, filo a me subligatâ, energiâ quâdam (unde de vi vasis insitâ dubitari omnino nequit) sanguis ligaturam versus repellebatur. — Cur vis centrifuga hic non conspiciebatur, ut quae eadem semper esse debeat, quum sanguis nul-

---

28) Berichte von der königl. anatom. Anstalt zu Königsberg. II. Bericht. Bemerkungen aus dem zootomischen Tagebuche, von C. E. v. Baer. S. 27.

29) Was ist Absonderung und wie geschieht sie? Eine akad. Abhandl. v. D. J. Döllinger. Würzburg 1819.

Iam subiret commutationem? Similia quaedam cernuntur, arteriâ a circumdantibus liberâ, duobus locis simul subligatâ, parteque hujus cylindri cordi propioris apertâ, — statim sanguis evolvitur: itaque motio ejus nunc fit retrograda, sicut in casu praecedente; ergo vi centrifugâ in centripedam commutatâ.

Quomodo, quaeso, tibi explicaveris haec phaenomena, si vim centrifugam unicam causam motionis sanguinis esse credideris? quomodo sanguinis cursum in ramis recurrentibus arteriarum? — — Fluidum autem, vitae, ergo et vis centrifugae, expers, in systemate vasorum, — et hujus ope solâ — propelli posse, inde cognoscas, quod acido quodam post animantis mortem in arterias ejusdem injecto, propellitur.

D. Vis cordis et elasticitas parietum arteriarum non sufficiunt ad propulsionem sanguinis explicandam.

Magendie, tum in tractatu de efficaciâ arteriarum in circuitum sanguinis, tum in Physiologiâ suâ [30]), in arteriis majoribus diastolen — contractionibus cordis respondentem, — et subsequentem systolen assumit; iritabilitate arteriarum omni ex parte negatâ, arteriis pro passivis declaratis, omnique contractione parietum

---

30) Grundriß der Physiologie, von F. Magendie; aus dem Französischen übersetzt v. D. C. F. Heusinger. Eisenach 1829. II. Thl. S. 248—252, 305—311.

eorum elasticitati adscriptâ. Simul monet, non esse negligendum, systolen ventriculi cordis sinistri, elasticitatis vasorum arteriosorum elicitae causam esse; i. e. systolen cordis arterias extensas servare, ita, ut semper in semet ipsas redundare et contrahi, atque exinde sanguinem expellere studeant. — Ex duabus igitur causis nominatis, ipso auctore motionem sanguinis in arteriis efficientibus, non nisi una existit, nempe systole ventriculi cordis; cum contractio arteriarum hîc tantummodo sequela sit expansionis, quam antea erant perpessae. — Prochaska [31]) pari modo actionem cordis et elasticitatem vasorum solas propulsionis sanguinis arteriosi conditiones esse persuasus, docet: vim ex systole ventriculi cordis prodeuntem, continuo sanguinis arteriosi motui producendo imparem esse; ad quem quidem ciendum alterâ vi opus esse: nempe elasticitate arteriarum; contractione musculari hîc omnino non conveniente, quâ quidem arteria penitus contrahatur, omni sanguine expulso. Praeterea ex experimentis irritabilitatem muscularem arteriis adscribendum esse negat, submonens in elasticitatem vasorum arteriosorum sanguinem non nisi ipso suo volu-

---

31) Physiologie oder Lehre von der Natur des Menschen. 1820. S. 253.

mine, et vi a corde advectâ, — vim exserere posse.

Ad arteriarum modo commemoratam dilatationem et contractionem quod attinet, et quod omnis in iis absit irritabilitas, de his jam supra dictum est. Respectu asserti, vi constrictionis muscularis arterias penitus contrahi sanguinemque evacuari, sicut quoad rationem, quâ solâ contractio arteriarum sit cogitanda, ad Sectionem subsequentem ablego lecturos. Hic tantum praemonere liceat, ipsam contractionem memoratam, totum quidem systema simul adficientem, nullo pacto evacuationem in singulis partibus arteriarum producere posse. — Quodsi secundum istam opinionem, elasticitas parietum arteriarum et systole cordis ad propellendum sanguinem sufficeret, causaque palmaria in corde quaerenda esset, sicut auctores laudati ipsi concedunt, — tunc quaerere licuerit, an (uti supra vidimus) circuitus sanguinis adhuc existere possit corde morboso, munere suo omnio non fungente? Quomodo facta alia, quorum mentionem fecimus (v. Sect. III. B.), secundum Magendie et Prochasca explicanda forent, ut: absentia cordis in partubus monstrosis; cordis et arteriarum pulsationis diversa ratio; pulsus aortae in ranis, corde exstirpato, et similia. Praeterea si parietes arteriarum solâ

elasticitate — vi non nisi mechanicâ — in sanguinem agerent: efficacia eorum tantum cogitanda esset, sub hâc solâ censitione, et tam diu, quam vasa sunt dilatata, quâ quidem re proprium volumen excedunt, volumine autem priori arteriae restituto, parietum actio cessaret: talique modo omnem suum sanguinem haudquaquam ejicere (v. Sect. III. B. h. i.); multo minus ultra voluminis post mortem observati limites contrahi posset [32]; id quod observavimus non solum in carotide duabus ligaturis diremtâ, sanguine emisso; sed in aliâ etiam denudatâ (carotide) animalis lentâ morte obeuntis. Contractio autem haec sensim sensimque subsequens, quâ ductus arteriosus omnino disparuit, arteriâ fere laquei speciem prae se ferente, elasticitate non modo provocari non posset, ut quae potius contractioni obstare deberet; nam non nisi elasticitate post mortem animantis arteriae contractae restituitur canalis. —

32) Parry, l. c. pag. 1—40.

Sectio quarta.

Quaenam tandem sunt causae motûs sanguinis arteriosi, et qualis est actio arteriarum in illo?

Sententiarum hucusque prolatarum vano fundamento monstrato, alia mihi est proponenda, objectionum commemoratarum immunis, phaenomenis naturae explicandis idonea.

I. Arteriis vim quandam tribuas necesse est vitalem, sicut supra jam dictum est, cum sermo de illarum membranis esset (v. S. II.). Hîc tantummodo, magnam difficultatem in demonstrandis fibris muscularibus, et summam substantiae fibrosae*) harum partium si quis mihi objecerit inopiam, adjicere liceat: vim muscularem et in partibus, in quibus nec fibrae musculares, neque substantia fibrosa detegi possunt, existere, mihi quidem haud incongruum esse videtur. — Et nonne musculus, cui irritabilitatem concedimus muscularem, ab initio e telâ procedit cellulari, cui illam abnegamus? An denique ullo modo fieri possit, ut formatae vis vitalis ejus ineuntis tempus constituamus? —

*) Est nempe substantia fibrosa, secundum Berzelium, pars musculorum constitutiva.

Atqui vero nonnulli, sicut supra dictum est, fibras in arteriis, muscularibus similes se invenisse existimant. Et illarum per agentia chemica et mechanica, per Galvanismum et Electricitatem, provocari agilitatem, extra omnem dubitationis aleam posita res est; — etiamsi non semper pari successu gauderemus in hujusmodi experimentis, nonne et impedimenta varia contingere possint? Nam et vesica urinaria, quam muscularem esse liquet, ventriculus et cor ipsum, — partes sane irritabiles — aliquando, quocunque irritamento agente, paulo ante mortem, contractionem, alioquin tam pronam, recusant. Contractionem autem, in carotide detectâ, et Galvanismo quidem adhibito, a me observatam e vi vitali provenisse, probat absentia ejus in cadaveribus; nam horae quadrante post mortem, in aliis autem experimentis a me factis, statim post obitum, ne minima quidem mihi occurrit contractio; neque in arteriis, neque in ventriculo, neque in intestinis, neque in vesicâ urinariâ. — Porro manifestae arteriarum vitalitatis argumenta sunt: contractio earum, quâ et sanguinis perexiguae quantitati arcte inhaerent, illum propellunt, atque ex sese ejiciunt: incrementum voluminis illarum in morte, et exstinctis viribus vitalibus. Parry [1]) seriem nobis submi-

1) Parry. l. c. p. 1—40.

nistrat experimentorum, in quibus volumen post ligaturam arteriarum diminutum et post mortem iterum increscens reperiebatur. Hoc autem incrementum effectus est elasticitatis, unde satis clare liquet, hanc provocare non potuisse arteriarum contractionem. Et elasticitatem non nisi vitalitate exstinctâ arterias contractas posse dilatare: ductus arteriosus Botalli coalitus, atque arteriae coalitae ad aneurisma curandum ligatae, probant. — Constrictio tandem arteriae detectae a Parry passim observata [2]) in loco quodam paulo ante ambitu naturali viso, jam totam arteriam detectam, jam minimam illius partem occupans lino ligatae speciem prae se ferens — affectioni spasticae similem — quid, quaeso, aliud est, nisi vitalitatis effectus? Ambitûs arteriae venaesectionibus repetitis successiva imminutio et, lipothymiâ subsequente, incrementum, sanguinis missione continuatâ [3]), nonne probant haec vim illam, arterias sensim contrahentem, esse vitalem?

Ex allatis igitur patet, arterias hac vi certe gaudere et hâc tantummodo adjutrice propulsionem sanguinis fieri posse, cessante cordis actione. Ergo jure meritoque vim hanc vitalem a

---

2) Ibid. Exprmnt. XIII. XXIV et XXVI.
3) Ibid. pag. 40.

nobis memoratam, Contractilitati organicae sensibili (Contractilité organique sensible) Bichati convenientem, — quam arteriis inesse ille negat [4]), non nisi musculis involuntariis ab ipso concessam, — propulsionis sanguinis praecipuam causam esse, fuerit concedendum, et neque elasticitate, neque Contractilitate organicâ insensibili, mox commemoranda, eam vim restitui posse.

II. Alia vis arteriis inhaerens Contractilitas est organica insensibilis (Contractilité organique insensible — Tonicité —) Bichati; ipso teste et reperienda in plantis, tanquam fibrarum vis in fluidorum motum, modo non sensibili agens. — Vis haec contractio est, inopiâ dilatationis provocata, et in arteriis cadaverum nondum putrescentium obvia; dum supra nominata cum ipsâ vitâ fugiat, turgore vitali diminuto, decrescens. — Nullam exhibet, irritamentis chemicis et mechanicis applicatis, reactionem. Quae autem hujus vis relatio sit ad alteram supra nominatam circa sanguinem incitantem, difficile est investigatu: nam in vivis ambae inter se conjunctae agunt; mors autem utramque separans, contractilitate insen-

---

4) Anatomie générale, par Xav. Bichat, nouvelle édition. 1818. Tom. I. p. 297.

sibili solâ relictâ vitalitatem sanguinis tollit. Illam autem dilatatis obesse parietibus arteriarum mechanice, et extensione deficiente agere, jam supra memoravimus.

Vires autem ambae nominatae, — quas infra, ob mutuum illarum nexum in organismo vivo, et actionem illarum coalitam junctim vim nominabo tonicam arteriarum, — controversias omnes et dubia in quavis theoriarum nominatarum obvia, removere videntur. Actio vero vis tonicae tanquam permanens et aequabilis consideranda, quâ omni tempore gaudet organismus in statu normali, auctio ejus et diminutio sensim tamen oriunda, oculis animadverti nequit, sicuti omnino actio hujus vis. Missione sanguinis, tum massâ ejus, tum diametro arteriae sanguini arcte inhaerentis, imminutis, diminutio propter effectûs ejus segnitiem tunc distingui nequit. Eadem massae sanguinis augmenti et voluminis arteriarum ratio est. Dilatationem autem et contractionem arteriarum, systolae et diastolae cordis respondentes, negandas esse ajo: ut enim contractio ventriculi cordis subitanea est et momentanea, ita talem dilatationem provocatura esset arteriarum, tunc autem, quamquam sit minima, oculis non se offerre non posset. — Vis tonica autem impugnat dilatationem subitam arteriarum, quae

alioquin, sanguine vix dum emisso corde contracto, provocetur; eâque, incitatione sanguinis arteriosi novi adauctâ et quasi renovatâ, impulsui ejus mechanico hâc ratione resistere potest; quo quidem modo fit, ut per ramulos minores necessario expellatur tanta sanguinis quantitas e systemate arterioso, quantam in eodem momento a corde suscipit (v. No. IV.). Illâ admissâ, neque systole neque diastole arteriarum, supra nominatâ et repudiatâ, neque vi centrifugâ hypotheticâ opus est; illâ adjutrice aliquam, respectu cordis, arteriarum libertatem (a nonnullis in dubium vocatam [5])) perspicere licuerit, nec non propulsionem sanguinis arteriosi, vi cordis cessante, continuare posse. Vis tonica denique sola phaenomenorum nobis interpres fuerit, quibus explicandis nec vis elastica nec quaecunque alia sufficiat.

Vim nostram arteriarum tonicam autem cum contractilitate organicâ insensibili (Tonicité) Bichati omnino differre ex superiori utriusque descriptione facile elucebit; at differt etiam a vi vitali — tono — a Parry arteriis tributâ, contractilitatem organicam insensibilem Bichati, (sub vi tonicâ nostrâ insuper comprehensam,) excludente. — — Parry con-

---

5) Parry. l. c. pag. 123 124.

tractilitatem organicam sensibilem et insensibilem Bichati omnino non satis distinguit: de vi cogitans arteriarum vitali [6]) ait: „Bichat nominat vim illam contractitatem organicam insensibilem (Contractilité par defaut d'extension), eamque a vitâ non pendere, contendens" [7]). Parryum ergo contractilitatem sensibilem et insensibilem permutare liquet, re verâ enim arteriis alteram tribuit, alterâ, sicut infra docebimus, omnino neglectâ. Praeterea etiam vim tonicam — musculorum efficaciae involuntariorum simillimam — irritamenta chemica et mechanica suscipiendi facultate gaudere, probavimus, quâ quidem Parry carere putat arterias.

III. Et elasticitas arteriis inest, quae vero, sicuti undique, ita et hic mechanicam vim se esse exhibet, tantummodo structuram arteriarum cylindraceam spectans, jam compressis, vel contractis, jam in latitudinem, vel longitudinem expansis, lumen normale reddere studet. Hae autem elasticitatis solae partes mihi esse videntur, arteriis vero reductis haec quiescere; parique modo se habere in statu normali arteriarum corporis vivi sanique (saltem quoad dilatationem in latus), nec nisi volumine normali adau-

---

6) Parry. l. c. p. 43.
7) Ibid. p. 45.

cto, vel diminuto efficacem se gerere. Parry ergo nimiam vim elasticitati tribuere mihi videtur, potestatem suam semper exserere et arterias assidue in expansionis statu coacto versari contendens [8]). Nititur in mensiones arteriarum detectarum plurimas a se factas [9]): permensus nempe arteriam, ambitum ejus accurate notavit, confectione animantis adductâ, venaesectionibus reiteratis pedetentim; vel arteriâ per ligaturam a corde segregatâ: mensione eodem loco repetitâ, semper ambitum insigniter diminutum invenit. Aliquo autem tempore, — nonnullis horae unius minutis, vel horis integris, — post mortem, tertio arteriam mensus, illam, sine dubio ex elasticitate, iterum dilatatam invenit. In mensione ultimâ autem arteriae ambitu nunquam eodem, quam in primâ, reperto, in hac jam elasticitatem egisse existimans, expansionem sempiternam arteriarum, ut dicit, coactam, assumit. — Sed Parry, insensibilem contractilitatem organicam, supra nominatam, omnino neglexisse videtur; ac cum reputes illam et post mortem continuare, in illâ re causam repereris, quod ambitus arteriae in mensione ultimâ minor adpareret, quam in primâ, in quâ,

---

8) Ibid. pag. 60. 76.
9) Ibid. pag. 30—40.

arteria impleta erat sanguine, massâ suâ contractilitati restistente. Persuasum ergo habeo, elasticitatem non agere in statu normali arteriarum, et in hoc vim tonicam, assidue contrahendis arteriis studentem, et molem sanguinis, spatium suum extensuri, sese invicem compensare; atque ita diametrum arteriarum semper sibi constare, satis posse intelligi. Cui rei confirmandae inservient, quae sequuntur: arteria ligata ac diligenter observata, ligaturâ factâ, trans illam non subito se contrahit, quod quidem fieri oporteret, elasticitate, in statu normali, a sanguine expandente nimirum emisso, ad agilitatem adactâ. Nam actio elasticitatis semper est subitanea: causâque extendente remotâ, pars elastica illico situm normalem subito recuperat. Contractio, trans ligaturam comparens autem tonica est paulatimque contingens. Conspectus simillimus nobis se offert, arteriâ binis locis eodem tempore ligatâ, ambitu acuratissimo notato atque incisione insigni factâ, ita, ut affatim sanguinis effluere possit, nec tum arteria non subito, sed sensim sensimque modo contractionem subit, oculis statim non percipiendam.

IV. Alia deinde vis propulsionem sanguinis insuper adjuvans, arteriis quidem non inhaerens (de quibus dicendum nobis est), nihilominus ta-

men valde agens in universum arteriarum systema: est impetus cordis, contractione ventriculi sinistri provocatus. Etiamsi, ut supra vidimus, cor solum sanguinem non promoveat et motum ejus, vel cessante cordis vigore, fieri, memoravimus: tum tamen circuitus sanguinis perturbationis non erit immunis, vi pulsuum semper imminutâ; nam solummodo in conditione totius systematis normali (cordis et arteriarum), eventûs normales comparere possunt. — In ventriculi cordis contractionibus singulis sanguinis certa quantitas (ad Uncias duas a quibusdam aestimata) in systema arteriosum propellitur: hinc fortassis objicias, sanguinem hunc accedentem, ut qui spatio egeat, vim tonicam superare et dilatationem arteriarum inde oriri. Talia autem haud comparent observantibus, neque in dilatationem illam inquiremus, perpendentes: eâdem massâ adauctâ vim tonicam denuo incitari (arteriositate sanguinis adauctâ). Nam quoad agilitatem arteriarum haud quaquam perinde esse, utrum sanguinem ducant arteriosum, an venosum, infra memorabimus. Sanguinem autem arteriosum ramificationes arteriarum multifidas intrantem, et ostiis venosis se appropinquantem, quanto magis a corde discedat, tanto propius ad venositatem accedere, persuasissimum habeo; neque irritabilitas adaucta, quam, arteriis tum majoribus, tum mino-

ribus massâ injectâ, Hunter in minoribus reperit, supra dictis repugnare videtur [10]). Objectioni commemoratae subaddere possis: „sanguinem, actionibus ventriculi cordis periodicis compulsum subsultim in universo systemate arterioso non dimoveri non posse, in vasis autem capillaribus fluxum ejus esse continuum, ergo fieri non posse, ut eodem momento, quo, ventriculo contracto, certa sanguinis quantitas in systema arteriosum imittitur, tantum omnino per vasa capillaria ex illo dimoveatur; propterea augmentum diametri arteriae, quantumvis minutum (dispertitione in totum systema arteriosum, conspectum supterfugiens), non provocari non posse." His equidem respondere ausim: dilatationem arteriarum nullo modo esse commonstrandam (v. Sect. III. A.) et quamquam ex arteriâ majori secatâ sanguis subsultim effluat, systolaeque ventriculi convenienter: tamen in vasis integris celeritate aequali profluere, nullo cordis ictu oculis percipiendo, quod quidem arteriis detectis ranarum confirmatum est [11]). Quinimmo et arteriae minores, secatae, sanguinem filo ejaculantur continuo. Motionis hujus sanguinis haud interruptae, in arteriis, in dispari cor-

---

10) Hunter. l. c. p. 235.
11) Prochaska. l. c. pag. 161.

dis agitatione, ratio facile nobis illucescet, dummodo satis, et eâ, quâ par est, diligentiâ utroque motu perpenso. — Temporis contrahendis arteriis solis consumti spatium (h. e. tempus intercalare duorum pulsuum), signabimus litterâ: T; tempus systoles vero ventriculorum cordis (h. e. spatium temporis, quo pulsus ferit; dimidio brevius priori) litterâ: t. — Littera c, nota nobis esto celeritatis propulsi sanguinis durante contractione arteriarum; C, vero celeritatis sanguinis, vi systoles ventriculi cordis ad c accedentis, adquisitae (nec nisi per dimidium temporis durantis). Tali modo exstiturae essent hae proportiones:

$$T : t = 2 : 1$$
$$c : C = 1 : 2$$
$$\overline{T . c : t . C = 2 . 1 : 1 . 2}$$

Ideoque tempus et celeritas hîc adaequantur. Sin autem motum sanguinis aequum distinguamus in arteriis minoribus, quidni his in vasa capillaria (pari modo aequo sanguinem propulsantia) se effundentibus, quantitas sanguinis — actione ventriculi cordis in systema arteriosum missâ — eodem tempore inde expelli potuerit? — Nam licet motus sanguinis in ramulis arteriarum minimis sit tardior, quam in majoribus hujus systematis truncis: contra capacitas illorum perinde est adaucta. — Ergo dilatatione

arteriarum non egemus, non magis, quam comprobari illa nequit.

Huc denique pulsatio morbosa venarum in artubus pertinere videtur [12]). Pulsus nempe venarum et digitis et visu percipiendus simul cum ictu cordis reperiebatur; quî autem, quaeso, hoc fieri potuisset, nisi tantidem ejectum fuisset sanguinis e systimate arterioso, quantum ei systole cordis tribuisset? Quâ, quaeso, ratione nisi ejaculatio et exceptio commemoratae eodem factae essent tempore?

V. Denique vis, quam exserunt cor et arteriae ad propulsandum sanguinem, partibus, quae has circumdant, adjuvari mihi videtur; quodcumque enim organon sanguinem arteriosum magis attrahit, ad illumque inclinat, cum vero venosum quasi detrudere videatur. Sanguinem autem arteriosum tunc, et musculis immediate non contingentibus, per parietes vasorum etiam agere posse: ad energiam adauctam musculos incitans, ita, ut tunc quasi vim tonicam arteriarum firmarent: hoc quidem suspicari non fuerit temerarium. — Mutationem autem sanguinis respirationis processu factam

---

12) Journal der praktischen Heilkunde, von C. W. Hufeland und J. C. F. Harles. 40. Bd. 3. Stück. S. 3.

(arteriositatem) sive in gasis oxygeni incremento, sive in eo, quod liberetur a carbonio, sive in aliâ quacunque re quaesieris, tamen res ipsa manet; id quod magis persuasum habebis musculorum circumdantium inclinatione ad arteriam gase carbonico copiosius addito, adauctâ. In carotide discissâ utrâque in parte ligatâ, finem, qui adhuc in nexu cordis, et sicut alter retractus erat, in quâque cordis ventriculi contractione, quamquam musculi adjacerent, propelli manifeste observabam. Longitudine arteriae partis, singulis vicibus propulsae, notatâ, et gaso carbonico parti adlato, illico arctius musculi arteriae adhaerebant, nec amplius in systole cordis eam prodire patiebantur. — Nonne, quae in venâ ipsâ animadvertitur pulsatio, similis pulsationi arteriae, sanguine ex arteriâ in venam immisso oriunda probare videtur partium circumdantium inclinationem majorem, jam supra commemoratam, versus undulantem sanguinem corde recens propulsum. Nam vel in minimâ arteriae rimâ invenitur, quâ cordis influxus omnino fuerit sublatus. Huc etiam pertinet Varicis aneurismatici pulsatio. — Solas arterias, corde non amplius agente, pulsationem adhuc retinere animadvertimus: sanguine vero ex venâ in arteriam ducto, haec pulsare subito desinet, unde sequitur, ut arteriositas sangui-

nis esset conditio pulsationis, quam sanguis venosus hic producere non potuisset. — Si quis dixerit, et in cadavere, aquâ in arterias vi injectâ, pulsationem produci posse, equidem responderim, pulsum hunc non nisi copiosâ vasorum impletione fieri, quâ vis elastica provocetur, eamque pulsationem ab istâ, quae in organismo vivo invenitur, originis modum si spectes, valde differre.

Denique mutua inter circulationem et respirationem ratio, et pulsus, omni tempore, singulisque vitae aetatibus majori vitae consumtione conspicuis, frequentior reperiri solitus, huc pertinere videntur; nam ex. gr. pulsum in infante frequentiorem, quam in viro et sene, non soli cordis irritabilitati auctae tribuerim, sed simul processui celeriori vitae et consumtionis, semper cum infantium aetate conjuncto, rapidius arteriositatem sanguinis poscenti et absumenti.

Haec sunt, me quidem judice, omnes, quibus nititur propulsus sanguinis arteriosi, conditiones, omnesque vires hâc in re collocatae, quas omnino sufficere crediderim, neque esse, quod arteriis alias indoles attribuas, phaenomena, a sanguinis in arteriis meatu oblata interpretaturus. — — Itaque dilatationem in utroque latere contractae arteriae a celeberrimo Par-

ry observatam, spontaneam[13]), quam illi dicere visum est, equidem non nominaverim. — Nec Kreysigii, facultatem spontaneae (a nullâ aliâ vi pendentis), dilatationis arteriarum defendentis[14]) subscripserim sententiae.

Dilatatio, cujus Parry facit mentionem, in quâque arteriâ denundatâ — simplici ligaturâ constrictâ — potest produci, eâdemque ratione explicari: in parte ligaturae cor versus spectante conspicies dilatationem, quia instanti sanguinis undae impedimentum offertur, quae cum urgeretur a sequente, denique vim tonicam et elasticam ex parte vincit; in oppositâ ligaturae parte vero etiam ob retrogradum sanguinis motum (quem semper adesse inveneris arteriae parti cuidam influentiâ cordis vasorumque supra jacentium sublatâ) dilatatio momentanea comparebit, spontanea non dicenda, non magis, quam, supra nominata. — Similiter dilatationem, quae ligatâ alterâ carotide, in alterâ invenitur, explicaverim; cui sanguini, cum antea duo paterent canales, hic jam per unum transire cogitur; quid igitur magis convenerit cum naturâ, quam massae ejus dilatandi pronitas, ipsaque dilatatio? — Etiam reliqua, ad peculiarem indolem

13) Parry l. c. pag. 65.

14) Die Krankheiten des Herzens, von D. F. L. Kreysig. Berlin 1817. III. Thl. S. 242.

in membranis arteriae sponte se dilatantibus insignem probandam, a Kreysigio [15]) adlata argumenta huic rei confirmandae sufficere mihi non videntur: quânam enim aliâ ex causâ expansio arteriarum uteri in graviditate oritur, nisi, sanguinis crescente affluxû, auctâ irritatione producto. Quidnam aliud producit incrementum crassitudinis uteri, nisi, quae tunc nascitur aucta formatio, ipsa majori sanguinis copia denuo genita. — Cetera topice applicata incitamenta, unde systema arteriosum turgescit et quae saepe causas praebent, quibus oriuntur inflammationes locales, aucti sanguinis influxûs causae sunt cogitanda, vi eorum irritante in vasa haud negatâ, nec spontaneâ illa Kreysigii dilatatione adoptatâ; nam vase, irritamento locali affecto ejusque vi tonicâ ad actionem adauctam determinatâ, contractio arteriae jam eo assidue perdurare non potest, quod nobis de vi vitali agitur; et in hâc remissâ insignior erit sanguinis affluxus, et sic porro.

Quod vero attinet ad spontaneam singularum arteriarum pulsationem [16]), quâ Kreysig etiam sententiam suam de dilitatione spontaneâ, quam dicit, probare putat, haec mihi quidem ex nor-

---

15) Ibid. pag. 243—245.
16) Ibid. Tom. II, pag. 296.

mali arteriarum actione non prodire, sed solius morbosae affectionis arteriae effectus esse videtur. Meo quidem arbitratu nihil aliud esse videtur (quum Kreysigio monente cum dilatatione arteriae in loco pulsante semper sit conjuncta et ex vehementi incitamento in cor et ex suppressione haemorrhagiarum consuetarum oriatur), nisi virtutis tonicae defectus in aegris arteriae partibus; quem, invento augmento partiali, nescio quâ de causâ non concedamus; ipsa hujus affectionis per venaesectionem sanatio sententiam hanc refutare non videtur. — Denique ad hoc explicandum, quod singulae partes systematis arteriosi nonnullis sub conditionibus a cordis potestate sese liberent, circuitumque sanguinis suis quaeque viribus efficere possint, Kreysigio [17]) dilatationem spontaneam non est opus concedere, nam et hîc nobis sufficit tonica vis arteriarum, neque veremur, ne exprobrari nobis possit: arterias paene passivas a nobis habitas esse, nec, eas cordi esse oppositas, fuisse memores [18]).

---

17) Ibid. Tom. III. pag. 246.
18) Ibid. Tom. III. pag. 248.

Additamentum:

Numquid origo pulsûs ex praecedentibus explicati satis etiam cum illis consentit?

De causis motûs sanguinis arteriosi sermone facto, nostrum est, brevissimis saltem mentionem facere phaenomeni, arctissimo vinculo cum sanguinis propulsione conjuncti, pulsûs nimirum, gravissimi medicorum ducis, quo nunquam falleris, dummodo rite institeris monstratis illius vestigiis. — Ex praecedentibus jam sequitur, pulsum pro effectu diametri arteriarum dilatati nos non habere; at alio etiam modo derivari potest.

Duplici ratione pulsus distinguitur:

1) Tactu; arteriae ambitu compressione minuto, impedito sanguinis transitu: sensus oritur pulsationis, cum contentio cordis ventriculi ad normalem arteriae compressae diametrum revocandum, durante systole fortior sit, quam diastole.

2) Visu; cujus causa, supra nominata longitudinalis agitatio arteriae est (v. Sect. III. A.) — quae fortasse praeterquam quod oculis adspicitur, sensum pulsûs tactu augere potuerit. —

Mutatione in perepheriâ arteriae non effectâ per illam (actionem) tamen, — quae non effectus virtutis vitalis arteriae, sed non nisi mechanicus a peculiari systoles specie ventriculi sinistri pendens, — pars manifeste arteriae denudatae in systole sinistri cordis ventriculi a corde promoveri, in diastole removeri videtur. In quâcunque nimirum diastole ventriculi, magnâ sanguinis mole in aortam propulsâ, his partibus in rectam lineam redactis, apex cordis erigitur ad costam; id quod Magendie conatum curvaturae amovendae (tendence au redressement) dixit [1]). — Haec arteriae de suo loco motio non solum conspicitur, cum denudata oculis arteria cernitur, (in quâ manifeste hoc distinguere mihi licebat, eâ duabus ligaturis a cetero arterioso systemate separatâ et pungendo sanguine privatâ), sed illa locomotio etiam copiam praebet cernendae pulsationis, quam nonnunquam in vivo animante, partibus uti solent arteriam tegentibus oculis discernimus. Nam si pulsatio haec non a sanguinis impetu ad amovendam partem prementem pendet, necesse est derivetur a locomotione arteriae, et in languefactâ arteriâ oritur spectans motum longitudinalem, ubicunque minimum

1) Magendie, l. c. Tom. II. p. 307.

obstiterit impedimentum. Agitationem hanc pulsantem cernimus praecipue, ubi arteria magis superficiem versus sita est, neque pinguedinis copiâ est circumdata, quae quasi ictûs propagationem impedit. Musculorum vero stratum proxime adhaerens minime propagatione est impedimento. Quin si impositum muscolorum stratum ad vas sanguinem arteriosum ducens inclinare persuasum habes (v. Sect. IV. No. IV.), nescio, cur hoc pondus arteriam leviter premens, interdum cum variis locis auctum appareat, ad pulsum producendum conferre nequeat, cum compressione digitis factâ pulsus evidentius discerni possit.

Ad pulsationem provocandam, sive tactu, sive visu percipiendam, Doellingero judice[2]) confert impulsus, per sanguinis undam a corde pulsam, factus; qui quidem ita communicetur cum parietibus arteriae, ut sentiri possit, arteria tamen non dilatetur. Itaque, eodem arbitro, ictum in externâ parte tubuli plumbei percipimus, aquâ per antliam injectâ, pariete ex loco non moto; similiter in serie globorum, vi elasticâ praeditorum, primo impulso, ultimus propellitur, ceteris non motis. — — Erant, qui objice-

---

2) Meckels deutsches Archiv für die Physiologie. 1816. 2ter Band S. 356.

rent, explicationem hanc ad systema vasorum, ceu valde diversum a corporibus hisce supra nominatis, non posse adhiberi; mihi tamen vasculo sanguini adhaerente, tensionis quaedam species produci posse videtur, ita, ut et hoc in loco simile quid statuere liceat. Pro dictis et haec facere videntur: in aortâ denudatâ, quantâcunque curâ adhibitâ, dilatationem ambitûs percipere oculis non poteram, at digito, quantum ejus fieri poterat, lenissime imposito, ita ut nullo modo premeretur arteria, ictum digito tangente luculenter distinxi.

E r r a t a.

Pag. 7	lin. 12	loco	consensiens	leg.	consentiens.
— 8	— 7	—	arteries	—	arterias.
— 9	— 18	—	cum	—	eum.
— 28	— 5	—	alioɹumque	—	aliorumque.
— 32	— 14	—	demonsranda	—	demonstranda.
— 39	— 7	—	nlterius	—	ulterius.
— 59	— 13	—	nimirum emisso	—	corde nimirum emisso.